



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2005 #2

PCT/NO 03 00403

10/534485

REC'D 23 DEC 2003

WIPO

PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

20025833

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.12.04

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.12.04

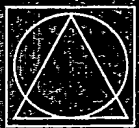
2003.12.05

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PATENTSTYRET®
Styret for det industrielle rettsvern

1b

PATENTSTYRET

02-12-04*20025833

AC /ac

Søker: Sonitor Technologies AS
Forskningsveien 1B
Postboks 124 Blindern
N-0314 OSLO

Fullmektig: ONSAGERS AS
Postboks 265 Sentrum
N-0103 OSLO

Oppfinner: Sverre Holm
Dæliveien 1
N-1383 Asker

**Oppfinnelsens
tittel:** Ultralyd lokaliseringssystem

Introduksjon/teknisk felt

Oppfinnelsen omhandler en fremgangsmåte og et system for overvåkning og posisjonsbestemmelse av objekter og/eller levende vesener innenfor et område, som f.eks. rom i en bygning eller veitunnel. Systemet omfatter et flertall av elektroniske enheter, kalt identifikasjonsbrikker som festes på objektene som skal overvåkes. Hver identifikasjonsbrikke har en egen identifikasjonskode (ID-kode) og er utstyrt med ultralydmottaker og radiosender. Ultralydsignalene som den mottar, sendes synkront ut fra et flertall av senderenheter. Ultralydmottakeren i identifikasjonsbrikken står i forbindelse med en beregningsenhet som beregner ankomsttid på mottatte ultralydsignaler. Denne informasjonen sammen med identifikasjonsbrikkens ID-kode, og eventuell tilleggsinformasjon, sendes i form av radiobølger til en sentral prosesserende enhet som beregner identifikasjonsbrikkens posisjon og presenterer dette for en bruker av systemet.

15 Bakgrunn for oppfinnelsen

Det finnes i dag forskjellige posisjoneringssystemer basert på ulike prinsipper, bl.a. ultralyd og radiobølger. Disse systemene har hver for seg både fordeler og ulemper. Systemet i henhold til oppfinnelsen bruker identifikasjonsbrikker som er plassert på objektene som skal overvåkes. Identifikasjonsbrikkene inneholder både ultralydmottaker og radiosender.

Systemer basert på radiobølger, for eksempel i et av de ulisensierte ISM-båndene (Industrial, Scientific, Medical), for eksempel 2,4 GHz for WLAN eller Bluetooth™ plug-in trådløst nettverksskort i PC har følgende fordeler: høy dataoverføringskapasitet, tåler mye bevegelse (Dopplerskift), og har lang rekkevidde. Ulempene til et slikt system er at den lange rekkevidden gjør at en må bruke 3 eller flere basestasjoner for å få en posisjon.

Lokaliseringssystemer som er basert på ultralyd har følgende fordeler: kort rekkevidde; bølgene går ikke gjennom vegger, dvs. det er enkelt å posisjonere på romnivå, og detektorene er billige. Ulempene er at disse systemene har lav overføringskapasitet og tåler liten bevegelse.

Oppfinnelsen som er skissert her kombinerer det beste fra radio- og ultralydbaserte systemer. En identifikasjonsbrikke i henhold til oppfinnelsen er utstyrt med både ultralydmottaker og radiosender. Ultralydsignalene som den mottar, sendes synkront ut fra et flertall av senderenheter. Ultralydmottakeren i identifikasjonsbrikken står i forbindelse med en beregningsenhet som beregner ankomsttid på mottatte ultralydsignaler. Denne informasjonen sammen med identifikasjonsbrikkens ID-kode etc. sendes i form av radiobølger til en sentral prosesserende enhet som beregner identifikasjonsbrikkens posisjon og presenterer dette for en bruker av systemet.

Ved å utstyre en identifikasjonsbrikke med en radiomottaker i tillegg til radiosender, kan ultralydmottakeren i identifikasjonsbrikken bli aktivert kun dersom det skal sendes ut ultralydsignaler i rommet eller området som den er i.

- 5 Systemet kan fordelaktig brukes i områder som tradisjonelt benyttes til kun radiobaserte systemer eller kun ultralydbaserte systemer. Ved å bruke ultralyd til å kalle opp en enkelt eller flere brikker vil en begrense området som brikker responderer i, samtidig som bruk av radiobølger for overføring av ID-kode og tidsmålinger gjør at identifikasjonsbrikken får høy dataoverføringskapasitet, og er
- 10 ufølsom for Dopplerskift.

Kjent teknikk

- Det finnes i dag flere ulike prinsipper for å lokalisere objekter innenfor et avgrenset område. Systemene baserer seg gjerne enten på ultralyd og/eller radio-
- 15 kommunikasjon.

- US-6317386 beskriver et system som kombinerer ultralyd- med radiobølger. Systemet fungerer slik at oppkall av identifikasjonsbrikkene skjer ved hjelp av radiobølger, mens selve kommunikasjonen mellom senderenheter og basestasjoner skjer ved hjelp av ultralyd. Hensikten med dette systemet som er til innendørs bruk,
- 20 er å øke kapasiteten til et ultralydbasert system. Dette gjøres ved å periodisk kalle opp hver brikke, som har en unik adresse, ved hjelp av radiobølger. Identifikasjonen til hver brikke trenger dermed ikke å sendes til basestasjonen ved hjelp av ultralyd. Anvendelsesområdet til dette systemet er begrenset, og systemet krever nøyaktig lokalisering av alle mottakerne på forhånd, komplisert signalbehandling, og virker
- 25 best når det er fri sikt mellom sender og mottakerne.

- Den foreliggende oppfinnelsen er også et system som kombinerer ultralyd- med radiobølger. Men i motsetning til US-6317386 mottar identifikasjonsbrikkene ultralydpulser, og selve kommunikasjonen fra identifikasjonsbrikkene til en sentral
- 30 enhet skjer ved hjelp av radiobølger. Ved å bruke et slikt system oppnåes et videre anvendelsesområde enn systemet som er beskrevet i US-6317386.

- US-6121926 beskriver også et system for lokalisering av identifikasjonsbrikker. Her er brikkene festet på objekter i et logistikksystem. Når en identifikasjonsbrikke sender ut et signal med sin identifikasjon må det mottas på 3 eller flere
- 35 basestasjoner. Der gjøres analyse av ankomsttid og posisjonen bestemmes. Nøyaktigheten på et slikt system vil i praksis være noen meter og det vanskeliggjør bestemmelse av hvilket rom et objekt befinner seg i uten omfattende kalibrering. Dessuten er kostnaden per basestasjon med antenne for radio vesenlig større enn
- 40 kostnaden for ultralydsendere, ofte også selv om det må plasseres én ultralydtransduser per rom. Hovedsaklig beskriver US-6121926 en forbedret signalbehandlingsmetode for å forbedre lokaliseringen av identifikasjonsbrikker ved

å skille mellom direkte bølgen og reflekterte bølger. Dette krever prosesseringskraft som heller ikke behøves i den foreliggende oppfinnelsen.

Kort beskrivelse av oppfinnelsen

5 Foreliggende oppfinnelse omhandler en fremgangsmåte og et system for overvåkning og posisjonsbestemmelse av identifikasjonsbrikker som kan festes på objekter. Oppfinnelsen har som formål å tilveiebringe et fleksibelt system som kombinerer bruk av ultralydbølger og radiobølger. Systemet og fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen gjør at en kan oppnå høy dataoverføringskapasitet, og
10 posisjon kan måles uavhengig av bevegelse.

Systemet omfatter nærmere beskrevet elektroniske senderenheter eller identifikasjonsbrikker for festing på objektene som skal overvåkes. Hver identifikasjonsbrikke er utstyrt med radiosender og ultralydmottaker. Videre er
15 hvert rom utstyrt med én eller flere enheter som sender ut forskjellige kodede ultralydpulser. Utsendelse av ultralydpulser fra disse stasjonære enhetene styres fra en sentral prosesserende enhet som kan være en server som systemet står i nettverksforbindelse med.

20 De stasjonære enhetene i systemet består av masterenheter og slaveenheter. En masterenhet omfatter ultralydsender, og midler for å sende og motta synkroniseringsinformasjon.

Masterenhetene kan motta synkroniseringssignaler fra en sentral prosesserende enhet, f.eks. en server. De kan videre sende denne synkroniseringsinformasjonen til
25 slaveenhetene som er stasjonære enheter som omfatter ultralydsender og midler for å motta synkroniseringsinformasjonen. Forbindelsen mellom masterenheter og slaveenheter er enten trådløs, eller ledningsbasert. For en trådløs forbindelse er det foretrukket å bruke radiobølger. Forbindelsen mellom masterenheter og server kan også være trådløs, eller ledningsbasert, hvor bruk av radiobølger er foretrukket.

30 I den enkleste utførelsen kan det kun være én stasjonær masterenhet i hvert rom eller område, hvor hver masterenhet mottar styringssignaler fra den sentrale prosesseringsenheten. Masterenheten vil deretter sende ut en ultralydpuls i rommet som den er i. I et slikt system vil det kun være mulig å utføre en grov posisjonering, dvs. om en identifikasjonsbrikke er i et rom eller ikke.
35

I en foretrukket utførelse er det én stasjonær masterenhet i hvert rom eller område som står i forbindelse med en sentral prosesserende enhet, f.eks. en server, og minst tre slaveenheter som står i forbindelse med masterenheten. Når en bruker av
40 systemet ønsker en oppdatering av posisjonen til de ulike identifikasjonsbrikkene starter dette ved at brukeren av systemet iverksetter en initiering fra en server eller

terminal som er tilknyttet serveren. Serveren sender suksessivt en melding til masterenhetene i hvert rom som den står i forbindelse med.

I det første rommet, f.eks. rom 1 vil masterenheten sende en synkroniseringsmelding til slaveenheter som den står i forbindelse med. Masterenheten og slaveenhetene vil samtidig sende ut en ultralydpuls kodet på hver sin måte som mottas av identifikasjonsbrikkene som er i rom 1. Hver identifikasjonsbrikke vil beregne ankomsttider på mottatte ultralydpulser. Denne informasjonen sammen med identifikasjonsbrikkens ID-kode blir sendt over i form av radiosignaler til serveren som i sin tur oppdaterer sin database med posisjonen til de ulike identifikasjonsbrikkene og dermed objektene som de er festet til. Etter at posisjonene til identifikasjonsbrikkene i rom 1 er oppdatert vil rom 2 kalles opp, og samme fremgangsmåte vil utføres inntil alle rommene som inngår i systemet er gjennomgått.

I en strømbesparende utførelse kan identifikasjonsbrikkene utstyres med en radiomottaker, slik at de kan fange opp radiobølgene som sendes fra serveren til masterenheten i det rommet de er i og dermed slå på ultralydmottakeren i en viss periode etter mottaket av radiobølgene.

Formålet med oppfinnelsen oppnåes med et system og en fremgangsmåte som beskrevet i kravsettet, og som vil bli nærmere beskrevet i det etterfølgende.

Liste med tegninger

Oppfinnelsen vil bli videre beskrevet med henvisning til tegningene, hvor:

Figur 1 viser oppbygningen av en identifikasjonsbrikke for dette systemet, Figur 2 viser oppbygningen av masterenhet, og Figur 3 viser hvordan hele systemet er bundet sammen i et nettverk.

Detaljert beskrivelse

Systemet ifølge oppfinnelsen er bygget opp på en slik måte at en oppnår høy dataoverføringskapasitet, og ufølsomhet overfor Dopplerskift. Det er flere tekniske trekk ved både sender, mottaker og sentralenhet som bidrar til dette. Helheten representerer et system som er godt egnet i ulike omgivelser. Fordelene ved oppfinnelsen oppnåes ved å kombinere bruken av radiobølger med ultralydbølger på en slik måte som beskrevet i det følgende.

Figur 1 viser hvilke enheter som typisk kan innlemmes i hver identifikasjonsbrikke 100. Identifikasjonsbrikken 100 som er beregnet for bruk i et lokaliseringssystem 400 (fig. 3) for bestemmelse av identifikasjonsbrikkens 100 lokasjon i rom i en bygning eller områder som ønskes overvåket, omfatter en ultralydtransduser 190

tilpasset til å motta ultralydsignaler, samt en radiosender 170 forbundet til en antenne 195 for å sende radiosignaler med informasjon som innbefatter identiteten til identifikasjonsbrikken. Ultralydtransduseren 190 er forbundet med en mottakerenhet 180 for å detektere ultralydpulser med ulike koder (f.eks. frekvenser, spredt spektrum etc.) sendt fra én eller flere masterenheter 200 og slaveenheter 300 (fig. 3) som sender på de ulike frekvensene. Identifikasjonsbrikken 100 omfatter videre en beregningsenhet 165, forbundet med mottakerenheten, 180 innrettet for å beregne gangtidsforskjeller på de mottatte ultralydpulsene. Beregningsenheten 165 er videre forbundet med en styreenhet 160 som koordinerer og styrer alle signalene som mottas og sendes ut fra identifikasjonsbrikken 100. Styreenheten 160 er innrettet for å bevirke at radiosenderen 170 sender ut radiosignalene som respons på at identifikasjonsbrikkens 100 beregningsenhet 165 har beregnet gangtidsforskjeller på alle mottatte ultralydpulser.

Identifikasjonsbrikken 100 kan videre bestå av en sabotasjesensor 110, som er forbundet med styreenheten 160, for å detektere om identifikasjonsbrikken 100 blir forsøkt fjernet og/eller åpnet, og hvor styreenheten 160 er tilpasset til, etter slik deteksjon, å legge til slik tilleggsinformasjon i radiosignalet som sendes ut fra identifikasjonsbrikken 100. Videre kan identifikasjonsbrikken 100 omfatte, timerenhet 120, bevegelsesdetektor 130, identifikasjonsenhet 140 og batteriovervåker 150 som overvåker status på batteriet 155.

Identifikasjonsbrikken 100 kan også være utstyrt med en radiomottaker 175 forbundet til en antenne 195. Radiomottakeren er da forbundet til styreenheten 160, for å motta radiosignalene som sendes ut i det rommet eller området den befinner seg i, slik at identifikasjonsbrikken 100 ikke trenger å lytte kontinuerlig på ultralydsignaler. I dette tilfellet vil identifikasjonsbrikken 100 lytte etter ultralydpulser i en kort tid etter mottatte radiosignaler. I og med at ultralydmottakeren er mer strømkrevende enn en radiomottaker vil dette være strømbesparende.

Brikken eller identifikasjonsbrikken 100 kan inneholde alle eller bare noen av enhetene som er nevnt her.

Figur 2 viser hvilke enheter som typisk kan innlemmes i en masterenhet 200. Masterenheten 200 omfatter en ultralydtransduser 265 for å sende ut ultralydsignaler i form av ultralydpulser og en mottakerenhet vist som en radiomottaker 270 for å motta instruksjoner fra minst én sentral prosesseringsenhet 410. I figuren er det tegnet inn en radiomottaker 270 forbundet til en antenne 295. Denne typen forbindelse til den sentrale prosesseringsenheten 410 kan erstattes av en typisk kablet forbindelse som f.eks. Ethernet. Signalene som kommer inn i mottakerenheten 270 via antennen 295 blir matet til en datademodulator 230 som igjen står i forbindelse med nettverksgrensesnitt 215 via en kontroller 210.

På dette nettverket kan tilsvarende enheter, fortrinnsvis slaveenheter 300 være forbundet. Masterenhetene bruker nettverket til å sende ut synkroniseringsinformasjon til andre tilkoblede enheter i samme rom eller område.

Nettverksforbindelsen kan være trådløst (ikke vist) eller ledningsbasert.

5

Figur 3 viser oversikt over hele systemet 400 i henhold til oppfinnelsen. Figuren viser samspillet mellom masterenheter 200, slaveenheter 300, identifikasjonsbrikker 100, og en sentral enhet 410 i form av en server som behandler alle mottatte data. Flere klientterminaler 420 kan også tilkobles systemet for å få tilgang til informasjon fra ulike lokasjoner.

10

System 400 for posisjonsbestemmelse av minst én identifikasjonsbrikke 100 som omfatter:

- minst én stasjonær masterenhet 200, med en ultralydtransduser 265 for å sende ut ultralydsignaler i form av ultralydpulser og en mottakerenhet 270 for å motta instruksjoner fra minst én sentral prosesseringsenhet 410,
- minst én identifikasjonsbrikke 100 som beskrevet ovenfor for sending av identifikasjonsbrikkens 100 identifikasjon samt målte gangtidsforskjeller på mottatte ultralydpulser sammen med eventuell tilleggsinformasjon,
- et nettverk 215 som forbinder masterenheter 200 sammen med den sentrale prosesseringsenheten 410 for overføring av instruksjoner,
- midler i den sentrale prosesseringsenheten 410 for oppkall av identifikasjonsbrikker 100, samt detektering, innsamling og tolking av mottatte radiosignaler fra identifikasjonsbrikke 100, og
- behandlingsmidler i den sentrale prosesseringsenheten 410 for å bestemme posisjonen til identifikasjonsbrikke 100.

25

Systemet omfatter ytterligere minst én stasjonær slaveenhet 300 med en ultralydtransduser for å sende ut ultralydsignaler i form av ultralydpulser.

I en foretrukket utførelse omfatter systemet én masterenhet 200 og minst tre slaveenheter 300.

30

Nettverket 215 forbinder videre stasjonære masterenheter 200 og slaveenheter 300 sammen for overføring av en synkroniseringsmelding fra masterenheten 200,

De stasjonære masterenhetene 200 og slaveenhetene 300 sender ultralydbølger på hver sine frekvenser, eller med hver sin koding.

35

Masterenhetene 200 omfatter midler 210, 230 for å sende en synkroniseringsmelding til alle stasjonære slaveenheter 300 som den står i nettverksforbindelse med.

Forbindelsen mellom masterenheter 200 og den sentrale prosesseringsenheten 410 kan være basert på radiobølger eller være ledningsbasert.

40

De stasjonære slaveenheter 300 omfatter midler for å motta en synkroniseringsmelding fra stasjonær masterenhet 200 som den står i

nettverksforbindelse med. Nettverksforbindelsen som forbinder stasjonære masterenheter 200 og slaveenheter 300 kan være radiobasert eller ledningsbasert.

5 I det følgende vil fremgangsmåten for bruk av systemet i henhold til oppfinnelsen beskrives.

For å posisjonsbestemme én eller flere identifikasjonsbrikker 100 i rom i en bygning, eller områder som ønskes overvåket omfatter fremgangsmåten:

- a) å sende en radiomelding om oppdatering fra én sentral prosesseringsenhet 410 til stasjonære masterenheter 200,
- 10 b) å sende en synkroniseringsmelding fra de stasjonære masterenhetene 200 til stasjonære slaveenheter 300,
- c) å sende ultralydpulser synkront fra de stasjonære masterenhetene 200 og slaveenhetene 300,
- d) å motta ultralydpulsene på identifikasjonsbrikkene 100 som er beskrevet
- 15 ovenfor,
- e) å beregne gangtidsforskjeller på mottatte ultralydpulser i identifikasjonsbrikken 100,
- f) å sende radiosignaler fra identifikasjonsbrikken 100 innbefattende gangtidsforskjeller på mottatte ultralydpulser samt identifikasjon av
- 20 identifikasjonsbrikken 100 til en sentral prosesseringsenhet 410,
- g) å beregne posisjonen til den spesifikke identifikasjonsbrikken 100 i den sentrale prosesseringsenheten 410, ut fra mottatt identifikasjon og gangtidsforskjeller sendt fra identifikasjonsbrikken 100, sammen med kjennskap til plassering av hver enkelt stasjonære masterenhet 200 og slaveenhet 300 i hvert rom eller område.

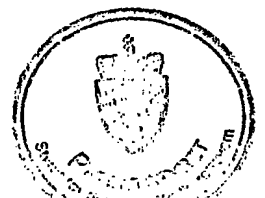
25 Synkroniseringsmeldingen som sendes fra masterenhetene 200 innbefatter informasjon om hvilke frekvenser det skal sendes på, eller hvilken koding de skal bruke.

De stasjonære masterenheter 200 og slaveenheter 300 sender på hver sin kode 1-n.

30 Radiomeldingen fra den sentrale prosesseringsenheten 410 til de stasjonære masterenhetene 200 initieres ved at en bruker ber om en oppdatering av posisjoner via et brukergrensesnitt på den sentrale prosesseringsenheten 410, eller ved at en identifikasjonsbrikke 100 sender en forespørsel via radiosignaler til den sentrale prosesseringsenheten 410.

35 Identifikasjonsbrikker 100 som inneholder radiomottaker 175 i tillegg til ultralydmottaker 180 vil kunne slå på ultralydmottakeren 180 kun når masterenheter og slaveenheter skal sende ut ultralydpulser i området hvor de blir kalt opp ved at den lytter på radiosignaler som sendes fra den stasjonære beregningsenheten 410 til masterenhetene.

40 Identifikasjonsbrikken 100 vil sende en forespørsel om oppdatering av posisjon samt tilleggsinformasjon til den sentrale prosesseringsenheten 410 når den blir forsøkt åpnet eller beveger seg.



PATENTKRAV

1. Identifikasjonsbrikke (100) for bruk i et lokasjonssystem (400) for bestemmelse av identifikasjonsbrikkens (100) lokasjon i rom i en bygning eller områder som ønskes overvåket, k a r a k t e r i s e r t v e d a t identifikasjonsbrikken (100) omfatter en ultralydtransduser (190) forbundet til en mottaker (180) tilpasset til å motta ultralydsignaler, samt en radiosender (170) forbundet med en antenne (195) tilpasset til å sende radiosignaler med informasjon som innbefatter identiteten til identifikasjonsbrikken.
2. Identifikasjonsbrikke (100) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t ultralydtransduseren (190) er forbundet med mottakerenheten (180) for å detektere ultralydpulser med ulike frekvenser eller koder som sendes fra én eller flere masterenheter (200) og slaveenheter (300) som sender de ulike frekvensene eller kodene.
3. Identifikasjonsbrikke (100) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t mottakerenheten (180) er forbundet til en styreenhet (160).
4. Identifikasjonsbrikke (100) i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter en beregningsenhet (165), forbundet med en styringsenhet (160), innrettet for å beregne gangtidsforskjeller på de mottatte ultralydpulsene.
5. Identifikasjonsbrikke (100) i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d a t styreenheten (160) er innrettet for å bevirke at radiosenderen sender ut radiosignalene som respons på at identifikasjonsbrikkens (100) beregningsenhet (165) har beregnet gangtidsforskjeller på de mottatte ultralydpulsene.
6. Identifikasjonsbrikke (100) i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter en sabotasjeenhet (110), forbundet med styreenheten (160), for å detektere om identifikasjonsbrikken (100) blir forsøkt fjernet og/eller åpnet, og hvor styreenheten (160) er tilpasset til, etter slik deteksjon, å legge til slik tilleggsinformasjon i radiosignalet som sendes ut fra identifikasjonsbrikken (100).
7. Identifikasjonsbrikke (100) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den ytterligere omfatter en radiomottaker (175), forbundet til styreenheten (160), for å motta informasjon om hvilket rom eller område den befinner seg i, slik at identifikasjonsbrikken (100) ikke trenger å lytte kontinuerlig på ultralydsignaler.
8. System (400) for posisjonsbestemmelse av minst én identifikasjonsbrikke (100), k a r a k t e r i s e r t v e d a t det omfatter:

- minst én stasjonær masterenhet (200), med en ultralydtransduser (265) for å sende ut ultralydsignaler i form av ultralydpulser og en mottakerenhet (270) for å motta instruksjoner fra minst én sentral prosesseringsenhet (410),
 - minst én identifikasjonsbrikke (100) i henhold til kravene 1-7 for sending av identifikasjonsbrikkens (100) identifikasjon samt målte gangtidsforskjeller på mottatte ultralydpulser sammen med eventuell tilleggsinformasjon,
 - et nettverk (215) som forbinder masterenheter (200) sammen med den sentrale prosesseringsenheten (410) for overføring av instruksjoner,
 - midler i den sentrale prosesseringsenheten (410) for oppkall av identifikasjonsbrikker (100), samt detektering, innsamling og tolking av mottatte radiosignaler fra identifikasjonsbrikkene (100), og
 - behandlingsmidler i den sentrale prosesseringsenheten (410) for å bestemme posisjonen til identifikasjonsbrikkene (100).
- 15 9. System i henhold til krav 8 k a r a k t e r i s e r t v e d at systemet ytterligere omfatter minst én stasjonær slaveenhet (300) med en ultralydtransduser for å sende ut ultralydsignaler i form av ultralydpulser.
- 20 10. System i henhold til krav 8 og 9 k a r a k t e r i s e r t v e d at systemet omfatter én masterenhet (200) og minst tre slaveenheter (300).
- 25 11. System i henhold til krav 8 og 9 k a r a k t e r i s e r t v e d at et nettverk (215) forbinder stasjonære masterenheter (200) og slaveenheter (300) sammen for overføring av en synkroniseringsmelding fra masterenheten (200),
- 30 12. System i henhold til krav 8 og 9 k a r a k t e r i s e r t v e d at stasjonære masterenheter (200) og slaveenheter (300) sender ultralydbølger på hver sine frekvenser, eller med hver sin koding.
- 35 13. System i henhold til krav 8 k a r a k t e r i s e r t v e d at de stasjonære masterenhetene (200) omfatter midler (210, 230) for å sende en synkroniseringsmelding til alle stasjonære slaveenheter (300) som den står i nettverksforbindelse med.
- 40 14. System i henhold til krav 8 k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen mellom masterenheter (200) og den sentrale prosesseringsenheten (410) er basert på radiobølger.
15. System i henhold til krav 8 k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen mellom masterenheter (200) og den sentrale prosesseringsenheten (410) er ledningsbasert.

16. System i henhold til krav 8 k a r a k t e r i s e r t v e d at stasjonære slaveenheter (300) omfatter midler for å motta en synkroniseringsmelding fra stasjonær masterenhet (200) som den står i nettverksforbindelse med.
- 5 17. System i henhold til krav 8 og 16 k a r a k t e r i s e r t v e d at nettverksforbindelsen som forbinder stasjonære masterenheter (200) og slaveenheter (300) er radiobasert.
- 10 18. System i henhold til krav 8 og 16 k a r a k t e r i s e r t v e d at nettverksforbindelsen som forbinder stasjonære masterenheter (200) og slaveenheter (300) er ledningsbasert.
- 15 19. Fremgangsmåte for å posisjonsbestemme én eller flere identifikasjonsbrikker (100) i rom i en bygning, eller områder som ønskes overvåket k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter:
- a) å sende en radiomelding fra en sentral prosesseringsenhet (410) til stasjonære masterenheter (200),
 - b) å sende en synkroniseringsmelding fra de stasjonære masterenhetene (200) til stasjonære slaveenheter (300),
 - 20 c) å sende ultralydpulser synkront fra de stasjonære masterenhetene (200) og slaveenhetene (300),
 - d) å motta ultralydpulsene på identifikasjonsbrikker (100) i henhold til kravene 1-7,
 - e) å beregne ankomsttider på mottatte ultralydpulser i identifikasjonsbrikken (100),
 - f) å sende radiosignaler innbefattende ankomsttider på mottatte ultralydpulser samt
 - 25 identifikasjon av identifikasjonsbrikken (100) til en sentral prosesseringsenhet (410),
 - g) å beregne posisjonen til den spesifikke identifikasjonsbrikken (100) i den sentrale prosesseringsenheten (410), ut fra mottatt identifikasjon og
 - gangtidsforskjeller sendt fra identifikasjonsbrikken (100); sammen med kjennskap
 - 30 til plassering av hver enkelt stasjonære masterenhet (200) og slaveenhet (300) i hvert rom eller område.
20. Fremgangsmåte i henhold til krav 19 k a r a k t e r i s e r t v e d at synkroniseringsmeldingen innbefatter informasjon om hvilken frekvens eller kode
- 35 som skal benyttes.
21. Fremgangsmåte i henhold til krav 19 k a r a k t e r i s e r t v e d at stasjonære masterenheter (200) og slaveenheter (300) sender på hver sin kode 1-n.
- 40 22. Fremgangsmåte i henhold til krav 19 k a r a k t e r i s e r t v e d at

radiomeldingen fra den sentrale prosesseringsenheten (410) til de stasjonære masterenhetene (200) initieres ved at en bruker ber om en oppdatering av posisjoner via et brukergrensesnitt på den sentrale prosesseringsenheten (410).

- 5 23. Fremgangsmåte i henhold til krav 19 karakterisert ved at radiomeldingen fra den sentrale prosesseringsenheten (410) til stasjonær masterenhet (200) initieres ved at en identifikasjonsbrikke (100) sender en forespørsel via radiosignaler til den sentrale prosesseringsenheten (410).
- 10 24. Fremgangsmåte i henhold til krav 19 karakterisert ved at identifikasjonsbrikker (100) som inneholder radiomottaker (175) i tillegg til ultralydmottaker (180) vil slå på ultralydmottakeren (180) kun når masterenheter og slaveenheter skal sende ut ultralydpulser i området hvor de blir kalt opp, ved at den lytter på radiosignaler som sendes fra den stasjonære beregningsenheten (410) til
- 15 masterenhetene.

- 20 25. Fremgangsmåte i henhold til krav 19 karakterisert ved at identifikasjonsbrikken (100) sender en forespørsel og initiering til den sentrale prosesseringsenheten (410) når den blir forsøkt åpnet eller beveger seg.



SAMMENDRAG

Oppfinnelsen omhandler en fremgangsmåte og et system for overvåkning og posisjonsbestemmelse av objekter og/eller levende vesener innenfor et område, som f.eks.

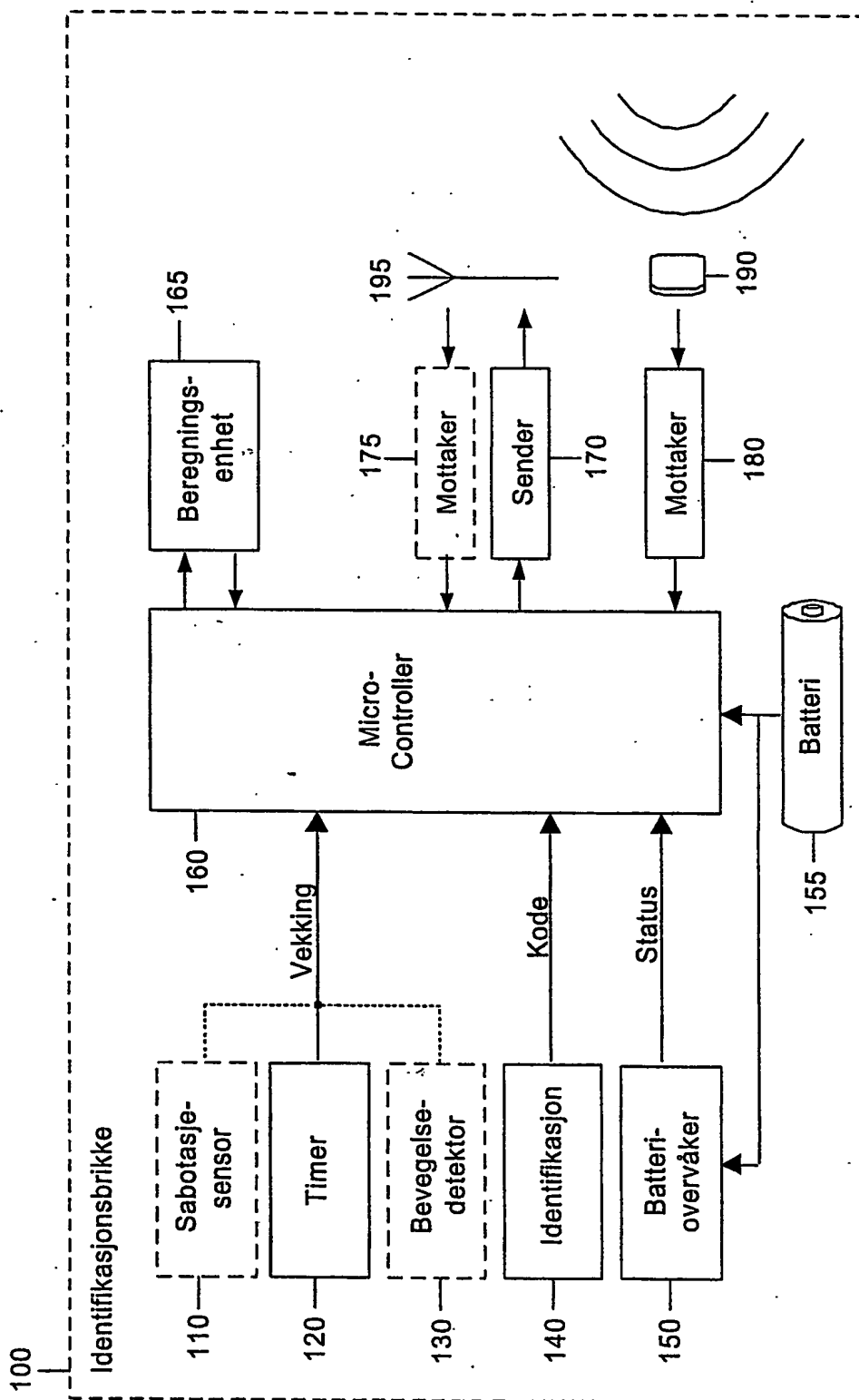
5 rom i en bygning eller veitunnel.

Systemet omfatter et flertall identifikasjonsbrikker utstyrt med ultralydmottaker og radiosender som festes på objektene som skal overvåkes.

10 Identifikasjonsbrikkene mottar ultralydsignaler som de måler ankomsttiden til. Denne informasjonen sammen med identifikasjonsbrikkens ID-kode sendes med radiobølger til en sentral enhet som beregner posisjonen til hver av identifikasjonsbrikkene.

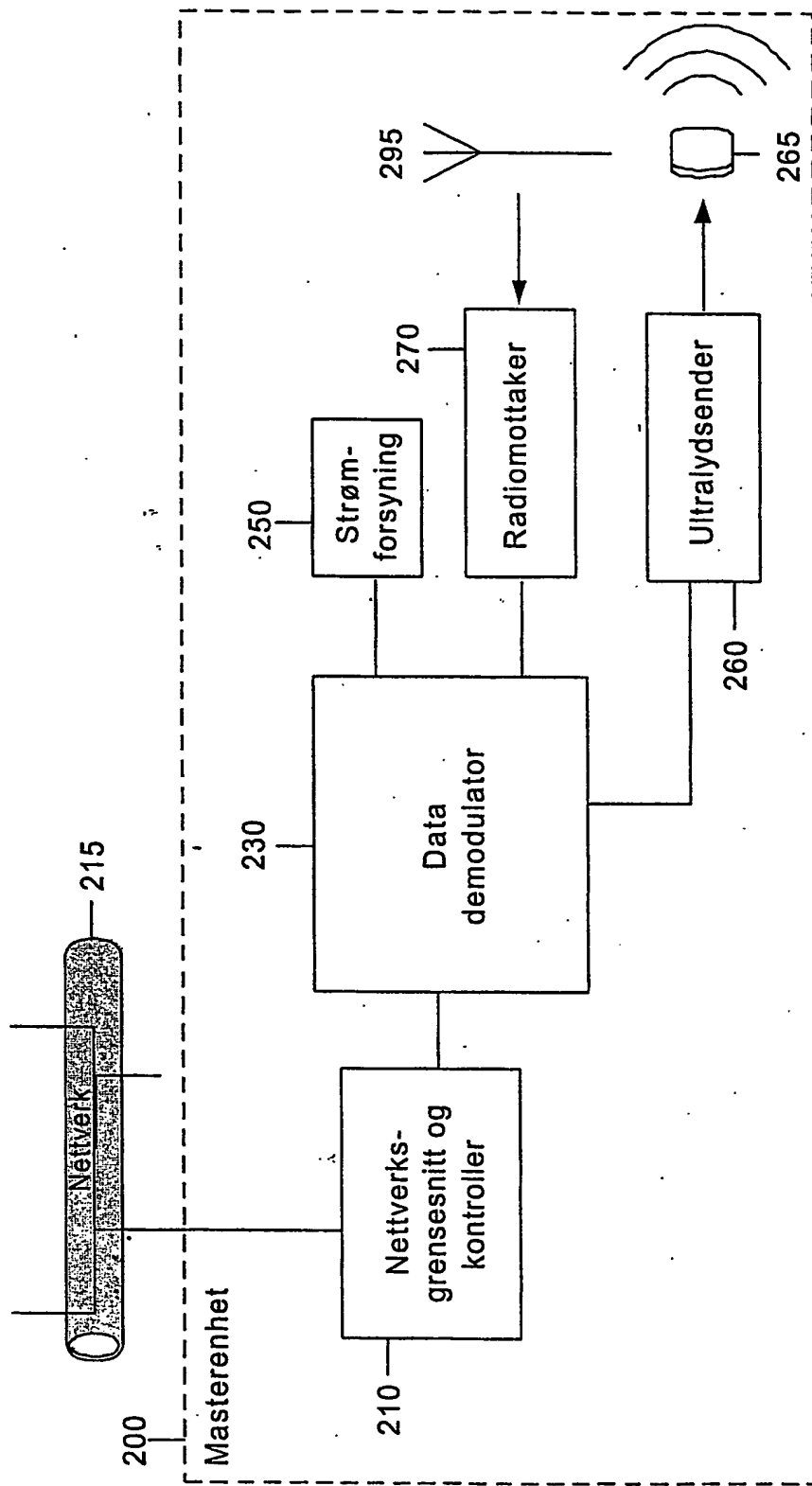
15 Fig. 3





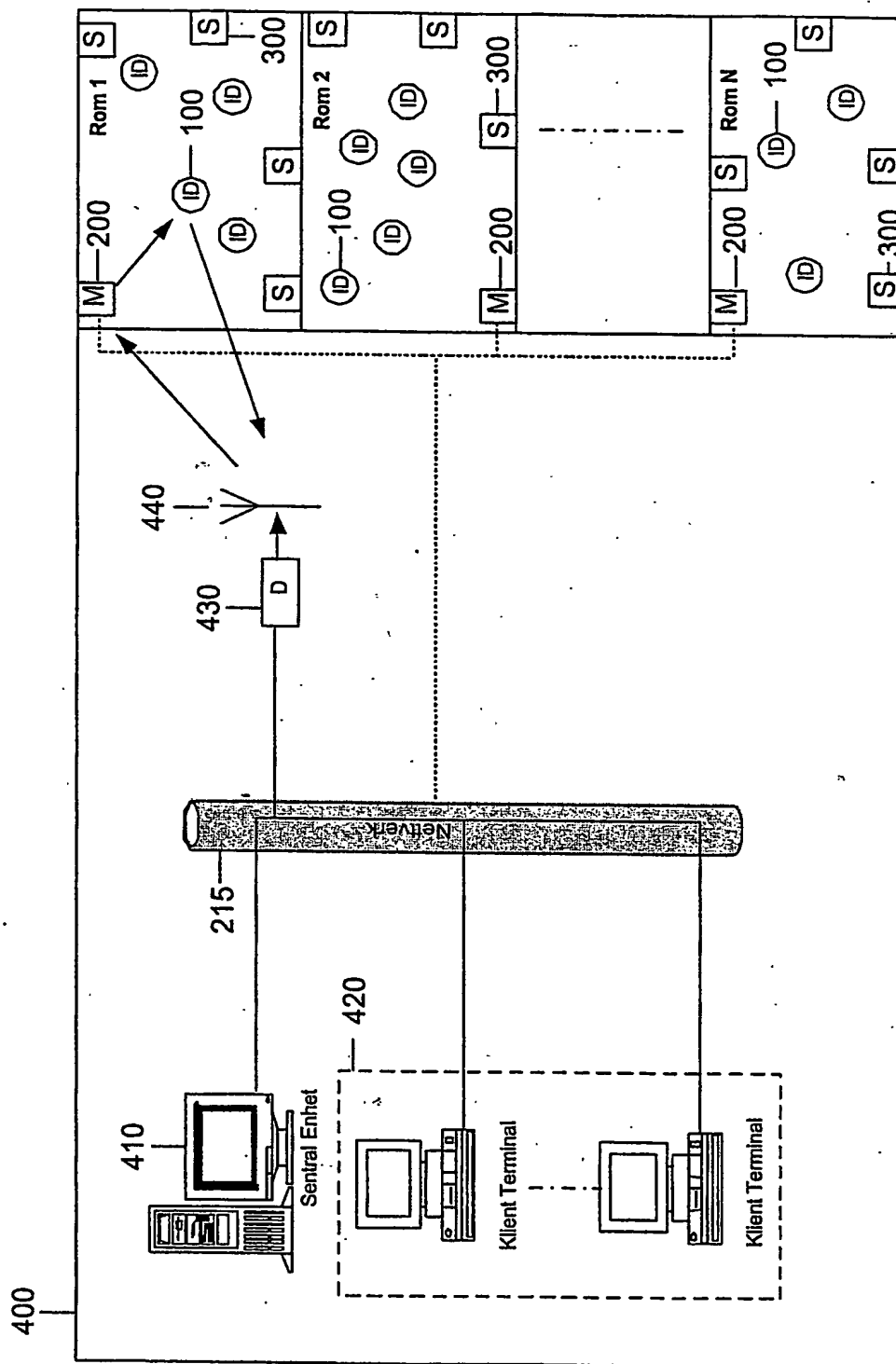
Figur 1





Figur 2





Figur 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.